

CONTROLLER FOR ENGINE

Patent number: JP2002147287

Publication date: 2002-05-22

Inventor: MIYAMOTO KATSUHIKO

Applicant: MITSUBISHI MOTORS CORP

Classification:

- international: F02M25/07; B60K6/02; F02D21/08; F02D41/02;
F02D41/12; F02D43/00

- european:

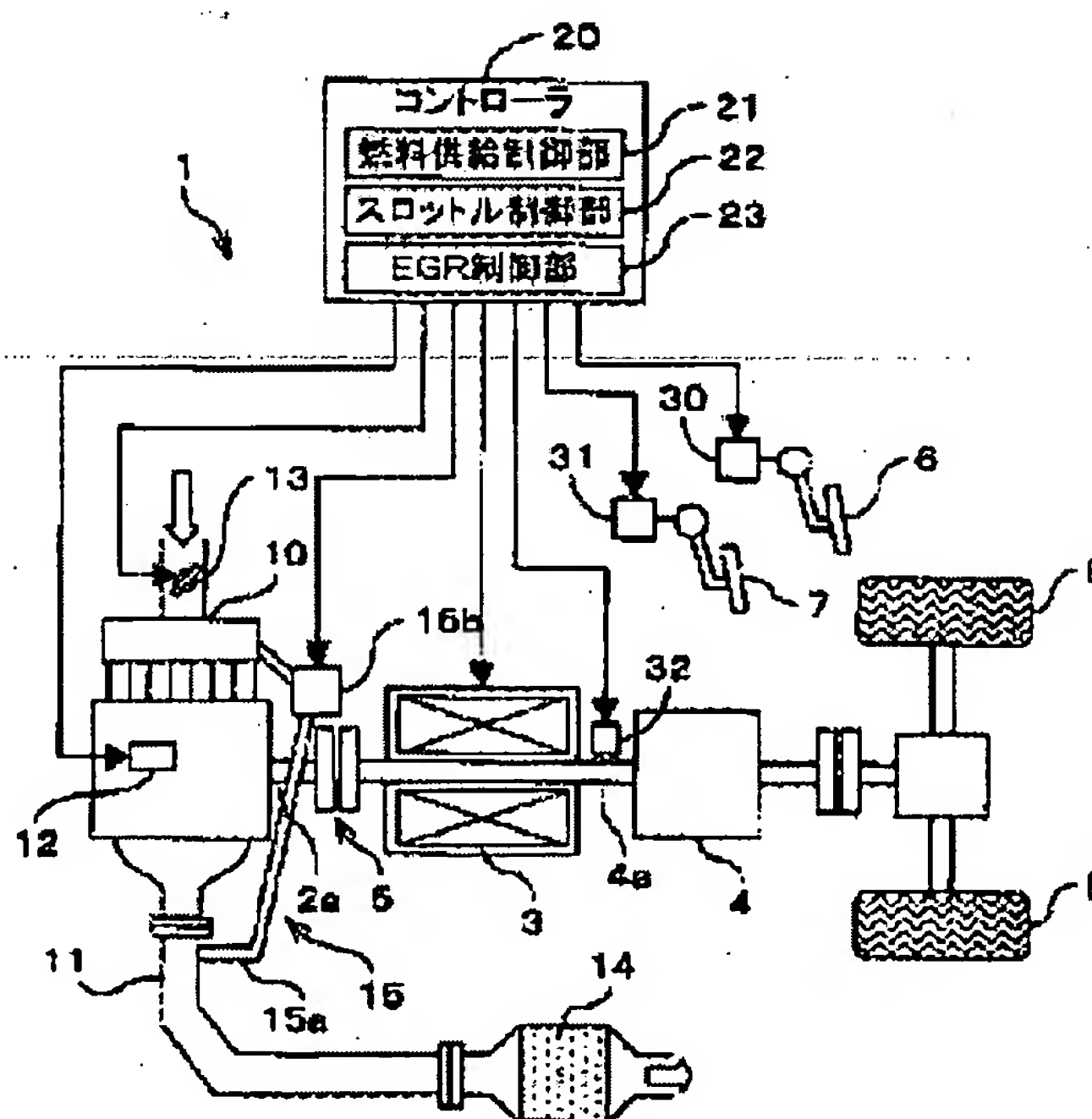
Application number: JP20000348334 20001115

Priority number(s): JP20000348334 20001115

Report a data error here

Abstract of JP2002147287

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce pumping loss of an engine during deceleration and to prevent deterioration of combustion of the engine during re-acceleration in regard to a controller for the engine. **SOLUTION:** When stopping fuel feed to the engine 2 during deceleration of a vehicle 1, an EGR device 15 is driven in a direction returning exhaust gas to the engine 2 and the exhaust gas generated by the engine 2 is returned again to an intake side of the engine 2. Then, when it is detected that a brake 7 is in a non-operated state, the EGR device 15 is driven in a direction suppressing return of the exhaust gas to the engine 2.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)	
F 0 2 M 25/07	5 5 0	F 0 2 M 25/07	5 5 0 K	3 G 0 6 2
			5 5 0 R	3 G 0 8 4
B 6 0 K 6/02	Z H V	F 0 2 D 21/08	3 0 1 C	3 G 0 9 2
F 0 2 D 21/08	3 0 1	41/02	3 3 0 E	3 G 3 0 1
41/02	3 3 0	41/12	3 3 0 M	
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

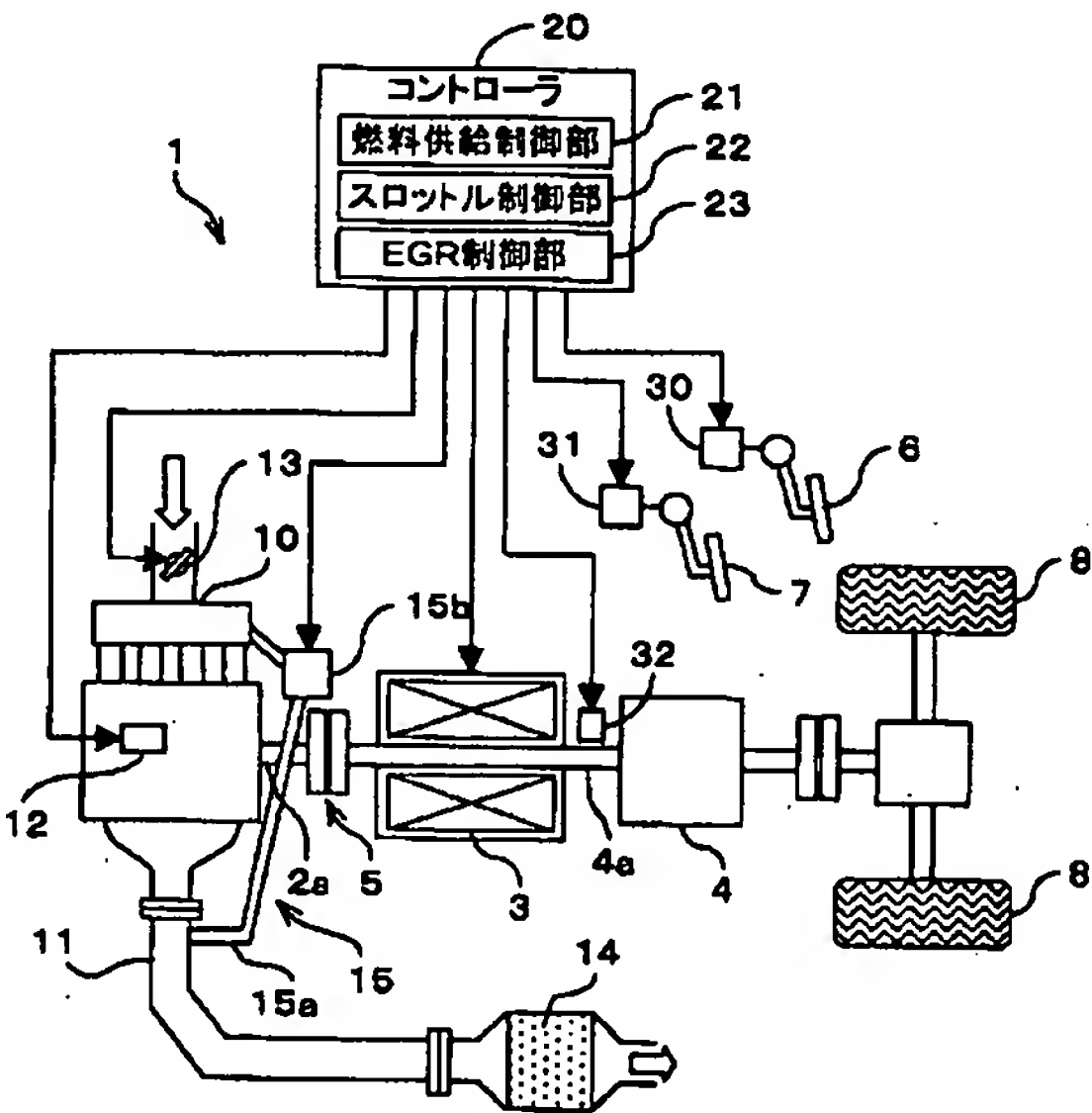
(21)出願番号	特願2000-348334(P2000-348334)	(71)出願人	000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝五丁目33番 8 号
(22)出願日	平成12年11月15日 (2000. 11. 15)	(72)発明者	宮本 勝彦 東京都港区芝五丁目33番 8 号 三菱自動車工業株式会社内
		(74)代理人	100092978 弁理士 真田 有
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 エンジンの制御装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、エンジンの制御装置に関し、減速時におけるエンジンのポンプ損失を低減するとともに再加速時におけるエンジンの燃焼の悪化も防止できるようにする。

【解決手段】 車両 1 の減速時にエンジン 2 への燃料供給を停止するときには、エンジン 2 に排気ガスを還流させる方向に E G R 装置 1 5 を駆動してエンジン 2 で発生した排気ガスを再びエンジン 2 の吸気側へ還流させ、その後、ブレーキ 7 が非作動状態であることが検出されたときには、エンジン 2 への排気ガスの還流を抑制する方向に E G R 装置 1 5 を駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンで発生した排気ガスを再び該エンジンの吸気側へ還流させるEGR装置を有するエンジンの制御装置において、ブレーキの作動状態を検出するブレーキ検出手段と、車両の減速時に該エンジンへの燃料供給を停止する燃料供給制御手段と、該燃料供給制御手段による燃料供給の停止時に該エンジンに排気ガスを還流させる方向に該EGR装置を駆動し、その後、該ブレーキ検出手段により該ブレーキが非作動状態であることが検出されると該エンジンへの排気ガスの還流を抑制する方向に該EGR装置を駆動するEGR制御手段とを備えたことを特徴とする、エンジンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の減速時におけるエンジンの制御技術に関し、特に、駆動源としてエンジン及びモータを組み合わせたハイブリッド車両に用いて好適の制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、エンジンにモータを組み合わせ、エンジン出力及び／又はモータ出力により走行可能としたハイブリッド車両が実用化されている。この種のハイブリッド車両では、発電機として作動しうるモータを備えており、車両の減速状態ではモータを発電機として作動させ、車両の余剰エネルギーを電気エネルギーとして回収することが可能である。モータの電気エネルギーの回収量、即ち、回生量を増やすためには、車両の余剰エネルギーが他の部分で消費されるのを抑える必要があるが、通常、車両の減速時にはスロットル弁が閉じられるため、エンジンはその吸入工程において負圧を吸引することになる。このため、車両の減速時にはエンジンのポンプ損失が発生し、このポンプ損失が車両の余剰エネルギーを消費してしまう。

【0003】 車両の減速時におけるエンジンのポンプ損失を低減させてモータの回生量を向上させる技術としては、例えば、特開平8-100689号公報、特開平9-329060号公報及び特開平11-93723号公報に開示された技術が知られている。特開平8-100689号公報及び特開平11-93723号公報に開示された技術では、スロットル弁の開閉に連動させてEGR弁を開閉制御することにより、エンジンに排気ガスを還流させ、車両の減速時におけるエンジンのポンプ損失を低減させている。また、特開平9-329060号公報に開示された技術では、燃料カットに連動させてEGR弁を開閉制御している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の各従来技術のようにスロットル弁の開閉や燃料供給に連

動させてEGR弁を開閉制御する場合、再加速時にエンジンの燃焼が悪化してしまうという課題がある。即ち、再加速時には、排気ガス還流量をカット或いは減少させて燃料噴射量に応じた新気をエンジンに導入する必要があるが、EGR弁が閉じられてから実際にエンジンへの排気ガスの還流量が減少するまでには時間遅れがある。このため、上記のようにスロットル弁の開閉や燃料供給に連動させてEGR弁を開閉させた場合には、アクセルが踏まれてエンジンへの燃料噴射が再開されたにもかかわらず大量の排気ガスがエンジンに還流してしまい、燃料供給量に対する新気の不足によりエンジンの燃焼が悪化してしまうのである。このようなエンジンの燃焼の悪化は、運転フィーリングや排ガス性能の悪化を招いてしまう。

【0005】 本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、減速時におけるエンジンのポンプ損失を低減するとともに再加速時におけるエンジンの燃焼の悪化も防止できるようにした、エンジンの制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明のエンジンの制御装置は、車両の減速時に燃料供給制御手段によりエンジンへの燃料供給を停止するときには、EGR制御手段によって該エンジンに排気ガスを還流させる方向にEGR装置を駆動して該エンジンで発生した排気ガスを再び該エンジンの吸気側へ還流させ、その後、ブレーキ検出手段により該ブレーキが非作動状態であることが検出されたときには、該EGR制御手段によって該エンジンへの排気ガスの還流を抑制する方向に該EGR装置を駆動することを特徴としている。

【0007】 好ましくは、スロットル弁の開度を制御するスロットル制御手段を備え、該燃料供給制御手段によりエンジンへの燃料供給を停止して車両を減速させている時には、該スロットル制御手段により該スロットル弁を開くようにする。これにより、該エンジンのポンプ損失をさらに低減することが可能になる。また、燃料供給が停止されている時に該ブレーキ検出手段により該ブレーキが作動状態であることが検出されたら、該エンジンに排気ガスを還流させる方向に該EGR装置を駆動することも好ましい。このように該EGR装置の駆動を該ブレーキの操作に連動させることで、制御をより簡単に且つ確実にすることが可能になる。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。図1～図3は本発明の一実施形態としてのエンジンの制御装置を示すもので、ここでは、パラレル式のハイブリッド車に本発明のエンジンの制御装置を適用した場合について示している。

【0009】 図1の全体構成図に示すように、本実施形態にかかるハイブリッド車両1の駆動系は、エンジン

2、モータ3及びCVT4を組み合わせて構成されている。エンジン2は、その出力軸2aをクラッチ5を介してCVT4の入力軸4aに連結され、CVT4を介して左右の駆動輪8、8へ駆動力を伝達できるようになっている。

【0010】エンジン2は一般的な内燃機関として構成され、各気筒毎に燃料噴射弁12を備えるとともに、その吸気管10には吸入空気量を制御するスロットル弁13を備え、排気管11には排気ガス浄化のための触媒14を備えている。また、エンジン2は、エンジン2で発生した排気ガスを再びエンジン2の吸気側に還流させるためのEGR装置（排気ガス再循環装置）15を備えている。このEGR装置15は、排気管10と吸気管11とを結ぶEGR通路15aと、EGR通路15aを開閉して排気ガスの還流量を制御するEGR弁15bとから構成されている。EGR装置15は、本制御のための専用装置でもよく、排気ガス中のNO_xを低減させるための装置と兼用してもよい。

【0011】モータ3は、電力供給を受けると電動機として作動し、回転駆動力を受けると発電機として作動する電動機兼発電機として構成されている。モータ3はその出力軸をCVT4の入力軸（プライマリ軸）4aと共用しており、電動機として作動したときには入力軸4aを介してエンジン2及びCVT4を直接回転駆動し、発電機として作動したときには入力軸4aから回転駆動力を入力されるようになっている。なお、モータ3が発生した電力は図示しないバッテリーに蓄えられるようになっており、モータ3の駆動力が必要とされる場合にはこのバッテリーに蓄えられた電力がモータ3へ供給されるようになっている。

【0012】一方、車室内には、図示しない入出力装置、制御プログラムや制御マップ等の記憶に供される記憶装置（ROM、RAM等）、中央処理装置（CPU）及びタイマカウンタ等を備えたコントローラ（制御装置）20が設置されている。コントローラ20の入力側には、少なくともアクセル（アクセルペダル）6の開度を検出するアクセル開度センサ30、ブレーキ（ブレーキペダル）7が踏まれているか否かを検出するブレーキスイッチ（検出手段）31、エンジン2の回転速度（プライマリ軸の回転速度）を検出するエンジン回転速度センサ32等の各種センサ及びスイッチが接続されている。コントローラ20では、これら各種センサ及びスイッチからの検出情報や予め記憶された制御マップ等に基づいて、エンジン2及びモータ3からなるパワーユニット全体を総合制御している。

【0013】次に、本発明の要部について説明すると、本制御装置は、減速時におけるエンジン2のポンプ損失を低減するとともに再加速時におけるエンジン2の燃焼の悪化も防止するべく構成されたものである。このため、本制御装置にかかるコントローラ20は、車両1の

減速時にモータ3を発電機として回生作動させる機能に加えて、さらにその機能要素として、燃料噴射弁12を制御してエンジン2への燃料供給量を制御する燃料供給制御部（燃料供給制御手段）21、スロットル弁13を制御してエンジン2への吸入空気量を制御するスロットル制御部（スロットル制御手段）22、及び、EGR弁15bを制御してエンジン2への排気ガスの還流量を制御するEGR制御部（EGR制御手段）23を備えている。

【0014】以下、図2に示すフローチャート及び図3に示すタイムチャートを用いて車両の減速時及び再加速時にコントローラ20が行う制御について具体的に説明する。まず、車両の減速時には、コントローラ20は、アクセル開度センサ30の出力に基づきアクセル開度が全閉か否かを判定する（ステップS10）。アクセル開度が全閉か否かはアクセル開度が所定値未満か否かで判定し、アクセル開度が所定値以上の場合には全閉ではないと判断する。この場合、コントローラ20のスロットル制御部22、EGR制御部23は、アクセル開度及びエンジン回転速度により決まるスロットル弁開度或いはEGR弁開度になるように、それぞれスロットル弁13、EGR弁15bの通常制御を行う（区間tt₀：ステップS60）。

【0015】一方、ステップS10でアクセル開度が全閉（即ち、アクセル開度が所定値未満）と判定された場合には（時点t₁）、コントローラ20は、次に燃料噴射弁12から燃料が噴射されているか否か、即ち、燃料カット中か否かを判定する（ステップS20）。燃料供給制御部21は、アクセル開度が全閉になった場合でも急激なエンジントルクの変動を防止するため突然には燃料供給を停止（カット）せず、燃料カットに向けて供給量を次第に減少させていく。そして、このように燃料供給が完全にカットされるまでの間は、スロットル制御部22、EGR制御部23は、それぞれスロットル弁13、EGR弁15bの通常制御を行い、スロットル弁開度、EGR弁開度ともに全閉とする（区間tt₁：ステップS60）。

【0016】そして、燃料供給制御部21により燃料供給が完全にカットされた時点（時点t₂）で、まず、スロットル制御部22は、全閉状態から開状態へ向けてスロットル弁13を制御する（ステップS30）。このようにスロットル開度が大きくされることによってエンジン2には吸気管10から新気が導入され、エンジン2は負圧を吸引することなく、エンジン2のポンプ損失が低減される。ところが、燃料カット時にスロットル開度を大きくすると、燃焼していない低温の空気〔図3（c）の触媒入口温度参照〕が図3（b）中に2点鎖線で示すように大量に触媒14に流入することになるため、このままでは図3（a）中に2点鎖線で示すように触媒温度が下がり触媒14の浄化性能が低下してしまう。

【0017】そこで、EGR制御部23は、ブレーキスイッチ31の出力に基づきブレーキ7が作動状態か否かを判定し（ステップS40）、ブレーキ7が作動状態と判定された場合（即ち、ブレーキスイッチ31がオンのとき）には、全閉状態から開状態へ向けてEGR弁15bを制御する（時点 t_3 ：ステップS50）。このようにEGR弁開度が大きくされることにより、エンジン2から排気管11へ排出されたガスの多くが吸気管10へ還流されるようになるため、図3（b）中に実線で示すように触媒14へ流入する空気の量が減少し、図3

（a）中に実線で示すように触媒温度の低下も抑制される。なお、ブレーキ7が作動状態にある間は、車両は依然として減速状態にあり、この間、コントローラ20はステップS10～S50の処理を周期的に繰り返し、スロットル制御部22、EGR制御部23は上述のようにスロットル弁13、EGR弁15bをそれぞれ開状態に維持する（区間 tt_2 ）。

【0018】車両が減速状態から再加速状態（定速走行状態を含む）へ移行する場合には、まず、ドライバによりブレーキ7が非作動状態（ブレーキスイッチ31はオフ）とされ（時点 t_4 ）、続いてアクセル6が踏み込まれる（時点 t_5 ）。前記した従来技術では、アクセル6が踏み込まれて実際に再加速状態へ移行した後（時点 t_5 ）、EGR弁15bの制御を通常制御に切り換えてEGR弁開度を抑制するようにしていた。しかしながら、コントローラ20のEGR制御部23は、ブレーキ7が非作動状態になったことが検出された時点（時点 t_4 ）で、EGR弁開度を抑制するべくEGR弁15bの制御を通常制御に切り換える（ステップS70）。つまり、コントローラ20の制御によれば、従来技術に比較して図4中に区間 tt_3 で示す時間だけEGR弁15bの応答性が高められる。

【0019】このように、本発明の一実施形態としてのエンジンの制御装置によれば、車両が減速状態から加速状態へ移行する際に、アクセル開度ではなくブレーキの作動状態に基づきEGR弁15bを閉側に制御しているので、燃料噴射弁12からの燃料供給に先行してエンジン2への排気ガスの還流量を抑制することが可能になる。したがって、本制御装置によれば、車両の減速時には、スロットル弁13及びEGR弁15bを開くことによりエンジン2に新気或いは還流ガスを導入してエンジン2のポンプ損失を低減することができ、モータ3による電気エネルギーの回生量を増大させることができる。また、再加速時には、EGR弁15bの閉じ遅れにより余分な還流ガスがエンジン2に還流されるのを防止することができるので、エンジン2の燃焼の悪化を防止して運転フィーリングや排ガス性能を向上させることもできる。

【0020】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

く、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施しうるものである。例えば、上述の実施形態では、エンジン2のポンプ損失を低減するにあたりスロットル弁13とEGR弁15bとを開いているが、スロットル弁13は閉じたままでEGR弁15bのみを開くようにしてもよい。この場合でもエンジン2の吸気側に排気ガスが還流されるので、エンジン2が負圧を吸引することが防止され、エンジン2のポンプ損失は低減される。ただし、この場合、エンジン2に吸入される空気は吸気管10、エンジン2、排気管11及びEGR通路15aからなる循環経路内を循環することになるが、EGR通路15aは比較的細いため内部での圧力損失は大きく、エンジン2にはこの圧力損失分だけ排気ガスを吸引するための負荷が加わることになる。したがって、エンジン2に加わる負荷を低減してポンプ損失をより低減するためには、上述の実施形態のようにスロットル弁13を開いてエンジン2に新気を導入する方が有利である。

【0021】また、上述の実施形態では、車両の減速時、加速時におけるEGR弁15bの開閉制御タイミングをブレーキ7の作動状態に連動させているが、少なくともEGR弁15bを閉側に制御するタイミングはブレーキ7が非作動状態になるタイミングに連動していればよい。即ち、EGR弁15bを開くタイミングについては、車両の燃料カットによる減速時であればよく、アクセル開度、スロットル開度或いは燃料噴射量等、他のパラメータに連動させることも可能である。また、ブレーキ7の作動状態を判定する手段としては、上述のブレーキスイッチ31に限定されず、ブレーキ7の踏み込み量を検出するブレーキポジションセンサを用いてもよい。この場合、ブレーキ開度が所定値を越えた場合にブレーキ7が作動状態であると判定することができる。

【0022】さらに、本発明のエンジンの制御装置は、エンジンとモータとを駆動源とするハイブリッド車両にのみ適用が限定されるものではなく、エンジンのみを駆動源とする一般車両にも適用することができる。この場合でも、減速時におけるエンジンのポンプ損失の低減と再加速時におけるエンジンの燃焼悪化の防止とが可能になる。また、本発明が適用されるエンジンは、エンジンで発生した排気ガスを再びエンジンの吸気側へ還流させるEGR装置を有するものであれば、ガソリンエンジンでもよくディーゼルエンジンでもよい。

【0023】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のエンジンの制御装置によれば、エンジンへの燃料供給を停止して車両を減速させている時には、エンジンに排気ガスを還流させる方向にEGR装置を駆動してエンジンで発生した排気ガスを再びエンジンの吸気側へ還流させるので、減速時におけるエンジンのポンプ損失を低減することができるという効果がある。また、その後の再加速時には、ブレーキが非作動状態であることが検出される時にエ

ンジンへの排気ガスの還流を抑制する方向にEGR装置を駆動するので、EGR装置の閉じ遅れにより余分な排気ガスがエンジンに還流されることがなく、再加速時におけるエンジンの燃焼の悪化を確実に防止することができるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかるハイブリッド車両の全体構成を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる制御装置のスロットル弁及びEGR弁の開閉制御の流れを示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態にかかる制御装置のスロットル弁及びEGR弁の開閉制御の流れを示すタイムチャートであり、(a)は触媒温度の時間変化を示す図、

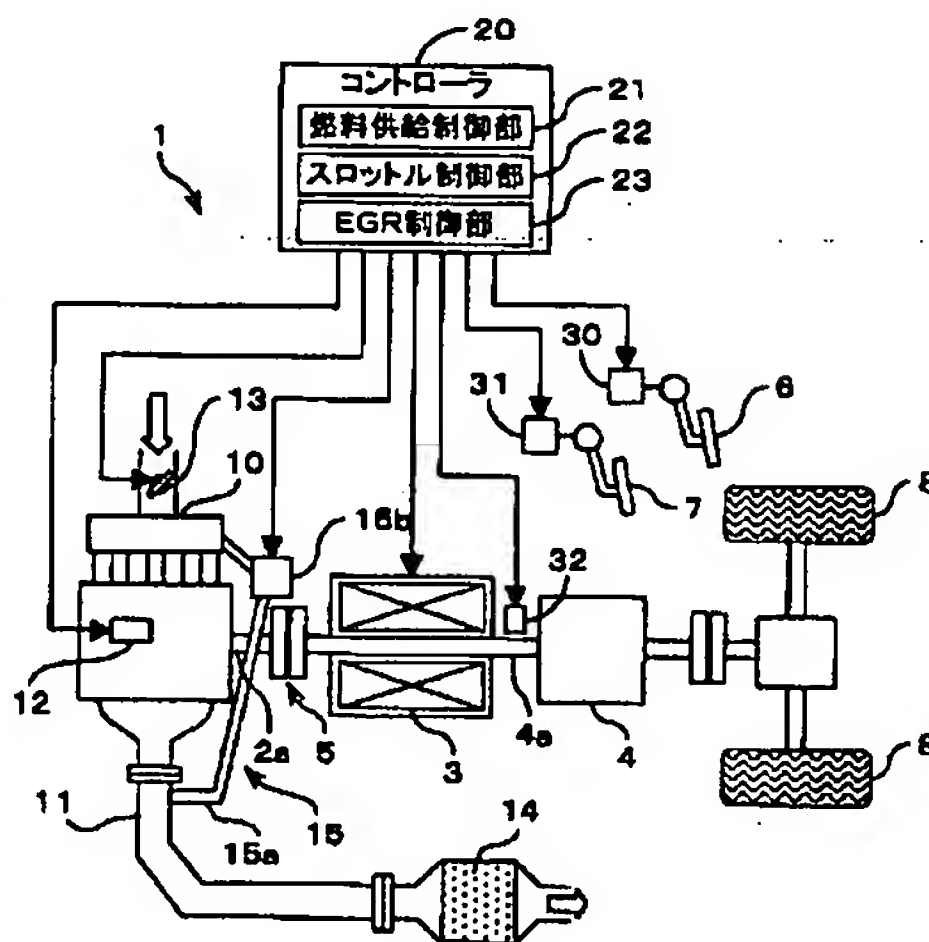
(b)は触媒に流入する排気ガスの流入量の時間変化を示す図、(c)は触媒入口温度の時間変化を示す図、

(d)はEGR弁開度の時間変化を示す図、(e)はブレーキ開度の時間変化を示す図、(f)はエンジントルクの時間変化を示す図、(g)はスロットル弁開度の時間変化を示す図、(h)は燃料噴射量の時間変化を示す図、(i)はアクセル開度の時間変化を示す図である。

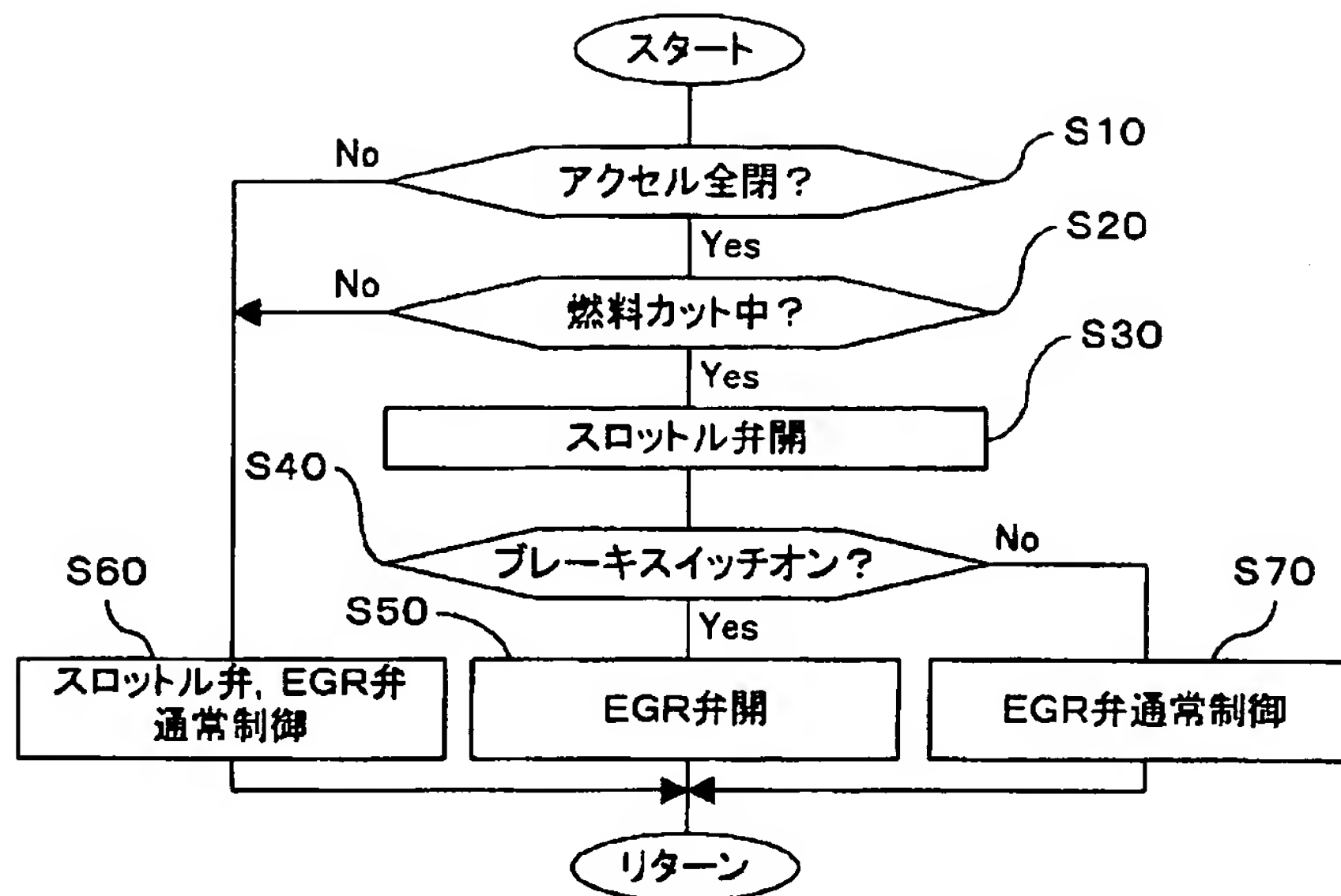
【符号の説明】

- 1 ハイブリッド車両
- 2 エンジン
- 3 モータ
- 4 CVT
- 6 アクセル
- 7 ブレーキ
- 10 吸気管
- 11 排気管
- 12 燃料噴射弁
- 13 スロットル弁
- 14 触媒
- 15 EGR装置
- 15a EGR通路
- 15b EGR弁
- 20 コントローラ (制御装置)
- 21 燃料供給制御部 (燃料供給制御手段)
- 22 スロットル制御部 (スロットル制御手段)
- 23 EGR制御部 (EGR制御手段)
- 30 アクセル開度センサ
- 31 ブレーキスイッチ (ブレーキ検出手段)

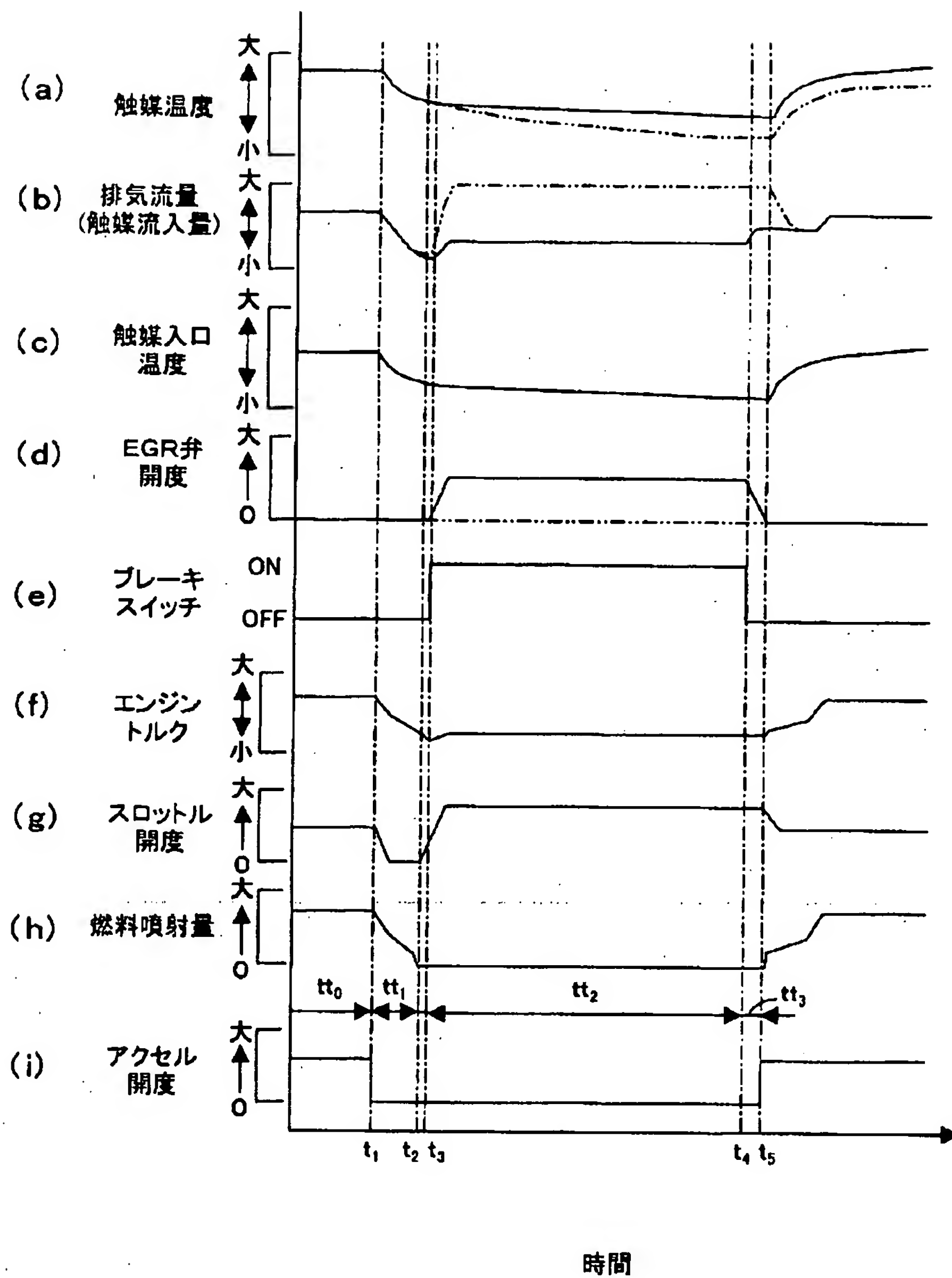
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

F 0 2 D 41/12
43/00

識別記号

3 3 0
3 0 1

F I

F 0 2 D 43/00
B 6 0 K 9/00

テーマコード (参考)

3 0 1 H
3 0 1 N
Z H V C

F ターム(参考) 3G062 AA03 BA04 BA06 CA04 CA05
DA01 DA02 EA10 ED01 ED04
FA02 FA05 FA06 FA23 GA04
GA06 GA28
3G084 AA03 BA05 BA13 BA20 CA04
CA06 DA05 DA15 EA04 EA11
EC01 EC03 FA06 FA10 FA33
3G092 AA05 AA13 AA17 AC02 BB01
BB10 DC03 DC09 DC10 DE01S
DG07 EA01 EA02 EA11 EA28
EA29 EB05 FA03 FA34 GA12
GA13 HA06Z HE01Z HF26Z
3G301 HA06 HA13 JA03 KA12 KA16
LA03 LB02 LC03 MA11 MA24
NA08 NE01 NE06 PA11Z
PE01Z PF05Z